

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет оперативно-рятувальних сил
Кафедра спеціальної хімії та хімічної технології

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 8 «Хімія з основами біогеохімії»

обов'язкова загальна, очна форма навчання

за освітньо-професійною програмою «Техногенно-екологічна безпека»

підготовки бакалавра

у галузі знань 18 «Виробництво та технології»

за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Рекомендовано кафедрою
спеціальної хімії та хімічної технології
на 2023- 2024 навчальний рік.
Протокол від 04.07.2023 року № 1

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної
дисципліни ОК 8 «Хімія з основами біогеохімії»

2023 рік

Загальна інформація про дисципліну

Анотація дисципліни

Знання отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Хімія з основами біогеохімії» дозволяють розуміти основні закони хімії, властивості органічних та неорганічних речовин, їх практичне використання, а також процеси міграції та масообміну хімічних елементів між живими організмами та навколишнім середовищем.

Навчальний курс даної дисципліни містить такі розділи:

1. Будова речовини.
2. Загальні закономірності хімічних процесів.
3. Розчини та колоїдні системи.
4. Основи електрохімії.
5. Хімія елементів та їх сполук.
6. Хімія органічних сполук.

Інформація про науково-педагогічного(них) працівника(ів)

Загальна інформація	Чиркіна-Харламова Марина Анатоліївна, заступник начальника кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил, к.т.н., доцент
Контактна інформація	м. Харків, вул. Баварська, 7, кабінет №201. Номер телефону – 063-138-59-04.
E-mail	chirkina2505@gmail.com
Наукові інтереси	Радіаційний, хімічний та біологічний захист; хімічна безпека; поводження з небезпечними хімічними речовинами; природоохоронні хімічні технології
Професійні здібності	Дисциплінованість, дидактичні уміння, організованість, наполегливість, відповідальність, систематичне і планомірне підвищення свого професійного рівня
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Розв'язання питань хімічної безпеки за даним освітнім компонентом; удосконалення дистанційної технології навчання, впровадження принципів інтеграції, диференціації та гуманітаризації у зміст даної дисципліни Профіль в Google Scholar https://scholar.google.com.ua/citations?user=VId8iQ4AAAAJ&hl= Ідентифікатор Scopus 23007360100

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру: щочетверга з 15.30 до 17.00 он-лайн. В разі додаткової потреби здобувача в

консультації час погоджується з викладачем.

Мета вивчення дисципліни: надання здобувачам вищої освіти відомостей про основні закони хімії, властивості органічних та неорганічних речовин, їх практичне використання, а також надбання знань, що допоможуть аналізувати стан навколишнього середовища, досліджувати механічну, фізико-хімічну та інші міграційні здатності хімічних елементів в техногенних ландшафтах.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти
	очна (денна)
Статус дисципліни	<i>обов'язкова загальна</i>
Рік підготовки	1-й
Семестр	1
Обсяг дисципліни:	
- в кредитах ЄКТС	5,5
- кількість модулів	2
- загальна кількість годин	165
Розподіл часу за навчальним планом:	
- лекції (годин)	22
- практичні заняття (годин)	26
- семінарські заняття (годин)	-
- лабораторні заняття (годин)	26
- курсовий проект (робота) (годин)	-
- інші види занять (годин)	-
- самостійна робота (годин)	91
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	-
- підсумковий контроль	екзамен

Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліна викладається в 1-му семестрі відповідно до навчального плану, тому додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється. Вивчення курсу ґрунтуються на знаннях, отриманих з попередньо вивчених дисциплін у закладах середньої освіти.

Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми «Техногенно-екологічна безпека» вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання

Програмні результати навчання	ПРН
Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері.	ПР01
Вміти застосувати знання з контролю та оцінювання стану забруднення і промислових викидів, з аналізу динаміки їх зміни в залежності від умов та технологій очищення компонентів довкілля.	ПР10
Вміти застосувати знання з вибору та обґрунтування методів та технологій збирання, сортування, зберігання, транспортування, видалення, знешкодження і переробки відходів виробництва й споживання; оцінювати їх вплив на якісний стан об'єктів довкілля та умови проживання і безпеку людей	ПР11
Дисциплінарні результати навчання	ДРН
Використовувати теорії, принципи, методи і поняття хімії для професійної підготовки та діяльності за фахом.	ДРН1
Визначати критерії оцінки хімічної та екологічної безпеки, враховуючи концентрації відповідних речовин та розчинів, кінетику процесів тощо.	ДРН2
Проводити наукові дослідження в процесі навчання, вміти аналізувати та узагальнювати отримані результати.	ДРН3

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності	ЗК02
Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства	ЗК07
Очікувані компетентності з дисципліни	ОКД
Здатність здійснювати типові лабораторні дослідження під керівництвом та автономно, навички, необхідні для проведення лабораторних процедур, пов'язаних з синтетичною та аналітичною роботою.	ОКД1
Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.	ОКД2

Програма навчальної дисципліни

Теми навчальної дисципліни:

МОДУЛЬ 1. ЗАГАЛЬНА ХІМІЯ

Тема 1.1 Основні поняття і закони хімії. Квантова теорія і будова атома.

Ізотопи. Радіоактивність. Атомні орбіталі. Квантові числа

Тема 1.2 Періодична система елементів Д. І. Менделєєва. Періодичний закон. Хімічний зв'язок та будова молекул. Міжмолекулярні взаємодії і будова речовини. Хімічна будова твердого тіла. Аморфний і кристалічний стани речовини. Методика проведення експерименту

Тема 1.3 Основи хімічної термодинаміки. Термодинамічний аналіз перебігу процесів. Енергетика хімічних процесів. Розрахунки теплових ефектів хімічних реакцій. Теплоти згоряння та теплоти утворення. Умови самочинного перебігу хімічних реакцій та хімічної рівноваги.

Тема 1.4 Хімічна кінетика. Хімічна і фазова рівновага. Молекулярність і порядок реакції. Правило Вант-Гоффа. Рівняння Арреніуса, енергія активації. Поняття про механізми реакцій. Ланцюгові реакції, горіння та вибух. Швидкість гетерогенних хімічних реакцій. Горіння рідких та твердих речовин. Інгібітори горіння.

Тема 1.5 Розчини. Розчини електролітів та неелектролітів. Способи вираження складу розчинів. Гідроліз. Колоїдні системи. Добування колоїдних систем, їх класифікація.

Тема 1.6 Окисно-відновні процеси. Метод електронного балансу. Основні відновлювачі і окислювачі. Реакція горіння як окислювально-відновний процес.

Тема 1.7 Електрохімічні процеси. Стандартний водневий електрод і воднева шкала потенціалів. Ряд стандартних електродних потенціалів. Гальванічні елементи, акумулятори та паливні елементи, їх застосування. Електроліз. Закони Фарадея. Практичне застосування електролізу.

Тема 1.8 Корозія та захист металів та сплавів. Основні типи корозії. Хімічна корозія. Вплив високих температур на корозію металів та стійкість металевих конструкцій. Захисні властивості поверхневих плівок. Електрохімічна корозія. Методи захисту від корозії: легування, електрохімічний захист, захисні покриття. Інгібітори корозії.

МОДУЛЬ 2. НЕОРГАНІЧНА ТА ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

Тема 2.1 Класифікація і номенклатура основних класів неорганічних речовин. Біогенні елементи.

Тема 2.2 Хімія металів та їх сполук. Хімічні властивості s-елементів. Лужні та лужноземельні метали, їх пожежна небезпечність. Калійні добрива. Хімічні властивості d-елементів, комплексні сполуки. Властивості f-елементів. Радіоактивність.

Тема 2.3 Хімія неметалічних елементів та їх сполук. Хімічні властивості p-елементів. Хімічні властивості кисню. Роль кисню у процесах горіння.

Водень. Гідриди металів, їх взаємодія з водою. Фтор і хлор. Горіння речовин у хлорі та фторі. Сірка, сполуки сірки з киснем і воднем. Сірчана кислота та її солі. Азот, його властивості. Сполуки азоту з воднем і киснем. Азотна кислота та її солі. Азотні добрива. Пожежо- та вибухонебезпека сполук азоту. Фосфор, його горіння. Сполуки фосфору. Фосфорна кислота та фосфати. Фосфорні добрива. Поняття про антипірени. Кремній та його

сполуки. Вуглець та його алотропні форми. Горіння вугілля. Оксиди вуглецю, вугільна кислота, карбонати та гідрокарбонати. Карбіди металів, їх взаємодія з водою.

Тема 2.4 Теорія хімічної будови. Будова і номенклатура органічних сполук. Класифікація органічних речовин. Ізомери. Електронна природа хімічних зв'язків у молекулах органічних сполук. Способи розриву зв'язків, поняття про вільні радикали

Тема 2.5 Основні класи і властивості вуглеводнів. Насичені вуглеводні в природі, застосування в техніці. Вуглеводні як палива. Ненасичені вуглеводні етиленового та ацетиленового ряду, їх будова та властивості. Галогенопохідні вуглеводнів. Стійкі органічні забруднювачі. Природні джерела вуглеводнів: нафта, природний та попутний газ, вугілля. Крекінг нафтопродуктів. Пожежо- та вибухонебезпека вуглеводнів.

Тема 2.6 Оксигеновмісні органічні сполуки. Спирти, їх будова, номенклатура. Альдегіди та кетони, їх будова, хімічні властивості та застосування. Карбонові кислоти: будова, фізичні та хімічні властивості. Складні та прості ефіри. Вуглеводи. Глюкоза, фруктоза та сахароза. Полісахариди: крохмаль, целюлоза. Термічний розклад і горіння целюлози та деревини.

Тема 2.7 Нітрогеновмісні та елементоорганічні сполуки. Нітросполуки та аміни, їх пожежо- та вибухонебезпека. Амінокислоти та білки – основа життя. Полімерні і біополімерні матеріали. Неорганічні полімери. Органічні полімери. Біополімери. Природні та штучні полімери. Реакції полімеризації та поліконденсації. Методи одержання полімерів. Горіння полімерів і пластичних мас.

Еколого-геохімічна оцінка стану навколишнього середовища. Роль хімії в розв'язанні екологічних проблем. Продукти горіння та захист повітряного басейну від забруднень. Захист водного басейну від забруднення. Проблема радіоактивних відходів.

Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:

Назви модулів і тем	Форма здобуття освіти (очна (денна))					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття	самостійна робота	модульна контрольна робота
1- й семестр						
Модуль 1 Загальна хімія						
Тема 1.1 Основні поняття і закони хімії. Квантова теорія і будова атома	10	2	2		6	
Тема 1.2	12	2	2	2	6	

Періодична система елементів. Хімічний зв'язок						
Тема 1.3 Основи хімічної термодинаміки. Термохімія	12	2	2	2	6	
Тема 1.4 Хімічна кінетика. Хімічна і фазова рівновага	14	2	2	4	6	
Тема 1.5 Розчини. Розчини електролітів та неелектролітів. Гідроліз Колоїдні системи	18	2	4	6	6	
Тема 1.6 Окисно-відновні процеси	12	2	2	2	6	
Тема 1.7 Електрохімічні процеси	8		2		6	
Тема 1.8 Корозія та захист металів та сплавів	8		2		6	2
Разом за модулем 1	94	12	18	16	48	
1- й семестр						
Модуль 2 Неорганічна та органічна хімія						
Тема 2.1 Класифікація і номенклатура неорганічних речовин	8		2		6	
Тема 2.2 Хімія металів та їх сполук	10	2		2	6	
Тема 2.3 Хімія неметалічних елементів та їх сполук	12	2	2	2	6	
Тема 2.4 Теорія хімічної будови. Будова і номенклатура органічних	8		2		6	

сполук.						
Тема 2.5 Основні класи і властивості вуглеводнів	10	2		2	6	
Тема 2.6 Оксигеновмісні органічні сполуки	10	2		2	6	
Тема 2.7 Нітрогеновмісні та елементоорганічні сполуки. Полімерні і біополімерні матеріали. Еколого-геохімічна оцінка стану навколишнього середовища	13	2	2	2	7	2
Разом за модулем 2	71	10	8	10	43	
Разом	165	22	26	26	91	

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1.1 Основні поняття і закони хімії. Будова атома	2
2	Тема 1.2 Періодичний закон. Хімічний зв'язок	2
3	Тема 1.3 Основи хімічної термодинаміки. Термохімія	2
4	Тема 1.4 Хімічна кінетика. Хімічна і фазова рівновага	2
5	Тема 1.5 Розчини. Гідроліз.	2
6	Тема 1.5 Колоїдні системи	2
7	Тема 1.6 Окисно-відновні процеси. Метод електронного балансу.	2
8	Тема 1.7 Електрохімічні процеси.	2
9	Тема 1.8 Корозія та захист металів та сплавів	2
10	Тема 2.1 Класифікація і номенклатура основних класів неорганічних речовин	2
11	Тема 2.3 Хімія неметалічних елементів та їх сполук	2
12	Тема 2.4 Теорія хімічної будови. Класифікація та номенклатура неорганічних речовин	2
13	Тема 2.7 Нітрогеновмісні та елементоорганічні сполуки. Полімерні і біополімерні матеріали. Еколого-геохімічна оцінка стану навколишнього середовища	2
	Разом	26

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1.1 Основні поняття і закони хімії. Будова атома	2
2	Тема 1.2 Періодичний закон. Хімічний зв'язок	2
3	Тема 1.3 Основи хімічної термодинаміки. Термохімія	2
4	Тема 1.4 Хімічна кінетика. Хімічна і фазова рівновага	2
5	Тема 1.5 Розчини. Гідроліз.	2
6	Тема 1.5 Колоїдні системи	2
7	Тема 1.6 Окисно-відновні процеси. Метод електронного балансу.	2
8	Тема 1.7 Електрохімічні процеси.	2
9	Тема 1.8 Корозія та захист металів та сплавів	2
10	Тема 2.1 Класифікація і номенклатура основних класів неорганічних речовин	2
11	Тема 2.3 Хімія неметалічних елементів та їх сполук	2
12	Тема 2.4 Теорія хімічної будови. Класифікація та номенклатура неорганічних речовин	2
13	Тема 2.7 Нітрогеновмісні та елементоорганічні сполуки. Полімерні і біополімерні матеріали. Еколого-геохімічна оцінка стану навколишнього середовища	2
	Разом	26

Орієнтовна тематика індивідуальних завдань (не передбачено)

Форми та методи навчання і викладання

Вивчення навчальної дисципліни реалізується в таких **формах**: навчальні заняття за видами, виконання індивідуальних завдань (якщо є), консультації, контрольні заходи, самостійна робота.

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: екзамен, стандартизовані тести; письмова відповідь на ряд питань за темою розділу по варіантах; усне опитування на лекціях, практичних та лабораторних заняттях.

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів за освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою.

Критерії оцінювання

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі індивідуального опитування, виконання письмових завдань.

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену.

Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни

Види навчальних занять	Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
I. Поточний контроль			
Модуль 1	лекції	6	0
	практичні заняття	9	2
	лабораторні роботи	8	2
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)		
Разом за модуль 1			10
Модуль 2	лекції	5	0
	практичні заняття	4	2
	лабораторні роботи	5	2
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)		
Разом за модуль 2			10
Разом за поточний контроль			28
II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)			0
III. Підсумковий контроль (екзамен)			28
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи			100

Поточний контроль.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному та лабораторному занятті. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) за набутими навичками під час вивчення теоретичного матеріалу та виконання завдань практичних та лабораторних робіт.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти на практичному та лабораторному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 2

балів):

2 бали – здобувач вищої освіти вільно володіє усім навчальним матеріалом, орієнтуються в темі та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади;

1 бал – здобувач вищої освіти частково володіє матеріалом та може окреслити лише деякі проблеми теми;

0 балів – здобувач вищої освіти не знає відповіді на поставлені питання або поверхово розкрив лише окремі положення, при цьому допустив суттєві помилки.

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, цілісність, системність, логічна послідовність, вміння формулювати висновки, акуратність оформлення письмової роботи, самостійність виконання.

Модульний контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів під час виконання модульних контрольних робіт (Модуль 1 та Модуль 2) оцінюється в діапазоні від 0 до 10 балів:

10 балів – модульна робота здобувачем виконана в повному обсязі;

9 балів – робота виконана в повному обсязі, але допущені незначні помилки;

8 балів – робота виконана майже на 90% від загального обсягу;

7 балів – обсяг виконаних завдань становить від 80% до 89% від загального обсягу;

6 балів – здобувач виконав лише від 70% до 79% від загального обсягу;

5 балів – обсяг виконаної роботи становить від 50% до 69% від загального обсягу;

4 бали – виконана частина роботи складає від 40% до 49% від загального обсягу;

3 бали – складає від 20% до 39% від загального обсягу;

2 бали – обсяг виконаних завдань складає від 10% до 19% від загального обсягу;

1 бал – в цілому обсяг виконаних завдань складає менше 10% від загального обсягу;

0 балів – завдання, передбачене на модульну роботу, здобувачем не виконане.

Підсумковий контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти на екзамені (оцінюється в діапазоні від 0 до 28 балів):

27-28 - Послідовна і повна відповідь на поставлені запитання.

22-26 - У відповіді зроблена неprincipпова помилка несуттєвого характеру, за умови повних знань програмного матеріалу.

18-21 - У відповіді зроблені деякі неprincipпові помилки, несуттєвого характеру, за умови неповних знань програмного матеріалу.

14-17 - У відповіді зроблено деякі помилки, за умови не повних знань програмного матеріалу.

10-13 - Недостатня повнота викладення матеріалу, наявність неточностей при

викладенні теоретичних питань. Порушення логічної послідовності викладення матеріалу.

6-9 - Відсутність знань за більшою частиною матеріалу, погане засвоєння положень курсу.

0-5 - Відсутність знань за матеріалом дисципліни, не засвоєння положень курсу.

Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:

1. Основні поняття та закони хімії
2. Будова атома. Квантові числа.
3. Періодичний закон та періодична система Менделєєва Д.І.
4. Хімічний зв'язок.
5. Основи хімічної термодинаміки.
6. Хімічна кінетика
7. Хімічна рівновага.
8. Розчини та колоїдні системи.
8. Окисно-відновні процеси.
9. Електрохімічні процеси.
- 10 Корозія та захист металів та сплавів.
11. Класифікація і номенклатура основних класів неорганічних сполук.
- 12.Хімія металів та їх сполук.
13. Хімія неметалічних елементів та їх сполук.
14. Класифікація та номенклатура органічних сполук.
- 15.Теорія хімічної будови.
- 16.Вуглеводні.
17. Оксигеновмісні органічні сполуки.
18. Нітрогеновмісні органічні сполуки.
19. Полімерні матеріали.
20. Хімія та охорона навколишнього середовища.

Політика викладання навчальної дисципліни

1. Активна участь в обговоренні навчальних питань, попередня підготовка до практичних та лабораторних занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань.

2. Сумлінне виконання розкладу занять з навчальної дисципліни (недопустимість пропусків та запізнь на заняття).

3. Неприпустимість користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття без дозволу науково-педагогічного працівника.

4. Здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни та вести власний облік цих балів.

5. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися політики доброчесності під час виконання самостійної або індивідуальної роботи.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Література

1. Хімія у сфері цивільного захисту: підручник / О.О. Кіреєв та ін. Харків: НУЦЗУ, 2021. 484 с.
URL <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/18297>
2. Освітньо-професійна програма «Техногенно-екологічна безпека» за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища» підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 18 " Виробництво та технології ". Харків : НУЦЗ України, 2023. (розглянуто та затверджено рішенням вченої ради Національного університету цивільного захисту України від 28.06.2023 року, протокол № 11).
https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/osvitnya_diyalnosti/osvitni_programi/2023/183_TEB_bak23.pdf
3. Хімія: методичні вказівки для самостійної роботи. Для здобувачів вищої освіти, які навчаються на першому (бакалаврському) рівні за заочною (дистанційною) формою навчання / О. О. Кіреєв, Гапон Ю.К., Чиркіна М.А., Христич О.В. Харків : НУЦЗУ, 2021. 74 с.
URL <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/18647>
4. Гапон Ю.К., Чиркіна М.А., Христич О.В. Хімія: збірник завдань та тестів. Харків : НУЦЗУ, 2021. 93 с.
URL <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/18648>
5. Гапон Ю.К. Корозійна стійкість сплаву Со-Мо-W в присутності хлорид іонів. Матеріали міжнародної Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXIV міжнародної науковопрактичної конференції MicroCAD-2021, 18-20 травня 2021 р.: у 5 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ» 2021. – С. 124.
URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/14424>
6. Гапон Ю.К., Чиркіна М.А., Трегубов Д.Г., Коньок М.М. Застосування гальванохімічного сплаву кобальт-молібден-вольфрам в ролі катодного матеріали в процесах очищення промислових стічних вод. Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2021. – С.192–193.
URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/13513>
7. Кіреєв О.О., Тарасова Г.В., Щербина О.М., Кукуєва В.В. Практикум з хімії. Друге видання. –Харків : АЦЗУ, 2008. 200 с.
URL:http://repositsc.nuczu.edu.ua/retrieve/84037405-b6a7-48d8-ac43-e2be030ccc48/Pract_Chem.pdf

Інформаційні ресурси

1. <http://zakon.rada.gov.ua>
2. <http://www.president.gov.ua>
3. <http://www.kmu.gov.ua>

4. <http://mvs.gov.ua>
5. <http://www.dsns.gov.ua>
6. <http://mon.gov.ua>
7. <http://nuczu.edu.ua>

Розробник:

Заступник начальника кафедри спеціальної хімії
та хімічної технології факультету
оперативно-рятувальних сил,
кандидат технічних наук,
доцент



Марина ЧИРКІНА-ХАРЛАМОВА